

A 3D MODELLEZÉS, MINT A SZEMLÉLTETÉS EGY ÚJ ESZKÖZE

Nyesőné Marton Mária, főiskolai adjunktus
e-mail: nyesone@gemini.ektf.hu

Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola Oktatástechnológiai és Informatikai Tanszék

Általános didaktikai elv a tanítás-tanulás folyamatában a szemléltetés. Ezzel kapcsolatosan különböző szemléltető ábrákat, diagramokat, modelleket használhatunk azzal a céllal, hogy mindinkább elősegítsük a tananyag megértését. Különösen fontos az ábrák, modellek szerepe a műszaki tudományterülethez kapcsolódó tárgyaknál. Konkrétan egy új műszaki ismeret, tartalom elsajátításához szorosan hozzátapad a képi tartalom, a megjelenítés is.

Az ábrázolás „fejlődéstörténete” igen sokféle ábrázolási módot produkált, így az oktatás különböző színterein a tanár számos lehetőség közül választhat. A szemléltetésben új, korszerű lehetőséget jelent a számítógépek, a grafikus programok használata. Nevezetesen a mérnöki tervezőprogramok – a Computer Aided Design (CAD) programok – az ábrakészítésnél, a modellezésnél leginkább alkalmazható szoftverek, éppen azért mert kiváló lehetőséget adnak a kétdimenziós (2D), ill. háromdimenziós szemléltető ábrák (3D) számítógépes szerkesztésére. E tervező programok tanítása ma még csupán a közép-, ill. a felsőfokú szakképzésben bevezetett, tehát e helyeken nem csupán az oktatás eszköze, hanem az oktatás tárgya is a CAD. De az ezektől eltérő képzési helyeken is jól felhasználhatják a tanárok az ilyen szoftvereket az esztétikusan, szépen kivitelezett, pontosan szerkesztett ábrák elkészítésére, különböző demonstrációs anyagok kivitelezésére.

Főiskolánkon, az Eszterházy Károly Tanárképző Főiskolán az Oktatástechnológiai és informatikai tanszéken az Informatika tantárgy szabadon választott tanegységei között szerepel két olyan egymásra épülő tanegység, nevezetesen:

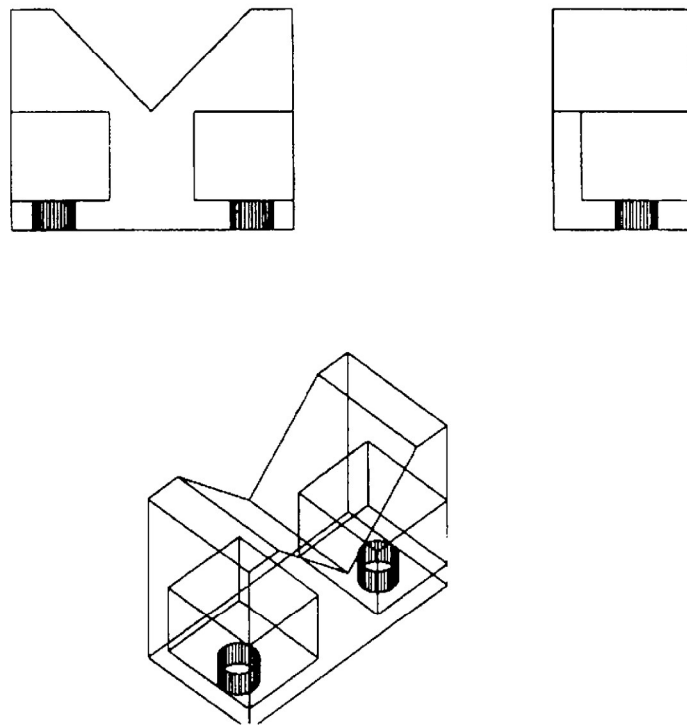
- **A számítógéppel segített tervezés alapjai, és a**
- **3 dimenziós ábrák számítógépes szerkesztése,**

tanegység, amely tanegységek oktatásával az a cél vezérelt bennünket, hogy egy új korszerű eszközt adjunk a hallgatók kezébe, amelyet jól alkalmazhatnak a pedagógusi gyakorlatukban az ábrák készítésénél. A két tanegységet az Informatika alapképzésen túljutott bármely szakos hallgatónk választhatja, de természetesen azokra számítunk elsősorban akik affinitást éreznek a síkbeli és térbeli ábrázolás tervezőprogramok adta lehetőségeinek a megismerése iránt. Az első tanegység a 2D ábrázolással ismerteti meg a hallgatót, míg a rá épülő tanegység a 3D ábrázolás lehetőségeit ismerteti.

A szemléltetés talán legnehezebb feladata a modellkészítés. A grafikus tervezőprogramok alkalmazása új lehetőséget teremtett a modellkészítésben. Használatuk a műszaki gyakorlatban – a már említett előnyös tulajdonságuk miatt – ma már szinte nélkülözhetetlen. Talán példaként említhetnénk, hogy egy konstruktőrnek, egy mérnöknek mennyire fontos a tervezőprogram használata. Bizonyára mindenki látott már egy-egy kiállításon tervezőprogram segítségével bemutatott autómódelleket, vagy talán egy épülethomlokzat kialakítását, vagy pl. egy tér beépítésével kapcsolatos építészeti megoldások bemutatását. A modellkészítés ma már egyik leghatékonyabb eszközzé váltak tehát a tervezőprogramok.

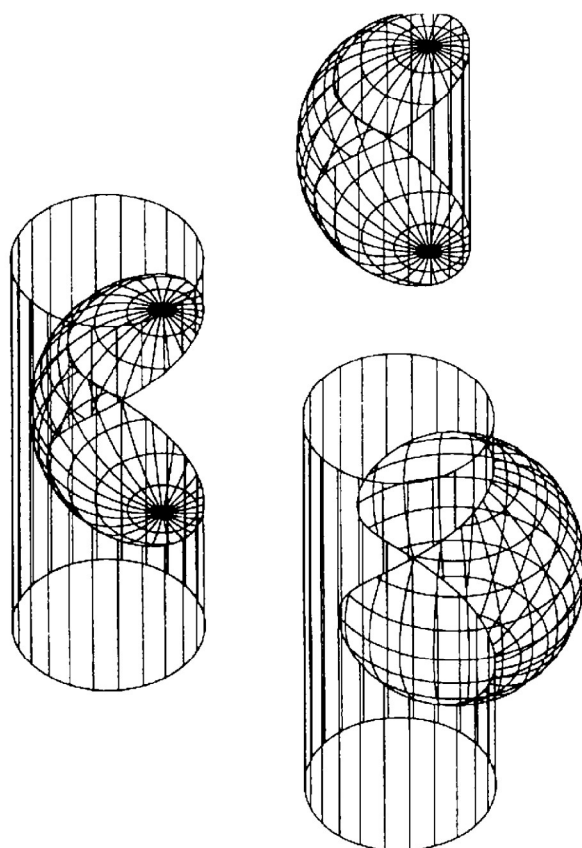
A tervező programoknál a modellezés nem más, mint a test, a tárgy, az objektum geometriájának a grafikus leírása. Természetesen ez a 3D modellezés a 2D ábrázolásra épül, de kiegészül olyan eljárásokkal, amelynek segítségével térbeli alakzatokhoz juthatunk. Egy tervezőprogramnál általában három lehetőség adódik a testek modellezésére:

1. A legegyszerűbb modellezési forma a **drótvázmodellezés**. A drótvázmodell a 3D objektum vázának leírása. Itt nincsenek felületek, csak vonalakkal, ívekkel, körökkel adható meg a test és így felhasználható a modell vázaként. Az 1. ábrán ez látható, olyan megjelenítésben, amelyben a látszati képen kívül két nézetet is megadtunk a testről az osztott nézetablakokban.



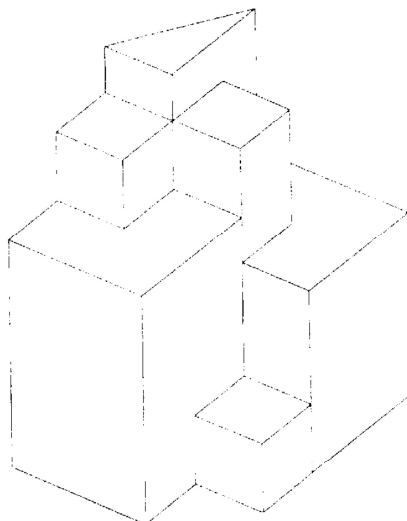
1. ábra: drótváz modellezéssel készített test

2. Másik modellezési eljárás a **felületmodellezés**, amelynél egy elhanyagolhatóan vékony réteget (felületet) rendelünk az objektum felületéhez. A felület egy matematikai elem, ami elhatárolja az objektum külsejét és belsejét. Két típusa használatos: a *kihúzott felület* és a *3D síkháló felület*. Egyszerűbb eljárás a *kihúzott felület*, mert ilyenkor vastagságot rendelünk a 2D rajzelemhez és így jutunk háromdimenziós testhez. A kihúzás iránya mindig párhuzamos az aktív FKR (Felhasználói Koordináta Rendszer) Z tengelyével. A *3D síkháló felület* egy sor 3D ponttal definiált felületelem, amely pontok három- vagy négyszögű poligonok csúcsai. A rendszerjellemzők beállításától függ (éppen a háló sűrűségétől), hogy a tervezőprogram milyen pontossággal közelíti a görbült felületeket. A 2. ábrán is ez látható, ugyanis egy gömb és egy henger áthatását szemlélteti, mégpedig a két test egyesítése, kivonása és közös-rész képzése alapján.



2. ábra: felület modellezéssel készített testek

3. A modellezés legmagasabb formáját jelenti a **szilárdtestmodellezés (AME)**. Egy teljesen zárt, háromdimenziós forma számítógépes megjelenítése. A szilárdtestmodell leírja a test által elfoglalt teret, és a valódi objektum határoló felületét. A szilárdtest-modellező is az építőkocka elvre épül. A különböző bonyolultságú test építőkövekből ún. szilárdtest-primitívekből állítható elő (hasáb, gömb, kúp, henger, tórusz, ék), amely elemek között kapcsolatokat definiálhatunk. Az AME bool-operátorai: egyesítés, kivonás, közös-rész képzés, amelynek segítségével létrehozhatók az egyszerűbb és az összetettebb testek. Az AME modellezővel készített test kompozíciót mutat a következő ábra (3. ábra):



3. ábra: szilárdtestmodellezéssel készített alakzat

Összegzőképpen nézzük meg mely előnyös tulajdonságuk miatt váltak ennyire népszerűvé ezek a grafikus tervezőprogramok.

- Mindenek előtt a tervezőprogramokkal szerkesztett, plotterrel kirajzoltatott ábrák szinte tökéletesnek mondhatók, mind a pontosságot, mind a precíz kivitelezést tekintve. A megrajzolt ábrák, elkészített modellek könnyűszerrel szerkeszthetők, megváltoztathatók, módosíthatók, tehát igen variálhatók, ami időmegtakarítást eredményez.
- Mint a szemléltető ábrákon is látható a háromdimenziós objektumról a program segítségével különböző nézésirányoknak megfelelő vetületkép generáltható, és az osztott képernyőablakok alkalmazásával egyszerre több oldalról is megfigyelhető a modell. Ez a lehetőség nagyban hozzájárulhat a térszemlélet fejlesztéséhez.
- Ezen túlmenően a programok alkalmasak a modellek árnyékolásra, fotorealistikus megjelenítésére, ami már a valósághű megjelenítést szolgálja. Mindez azt eredményezi, hogy kevésbé van szükség a tanításban a szemléltetést segítő valóságos modellek készítésére.
- A programok képesek a modellek paramétereinek a meghatározására is, így hosszúság, terület, térfogat és tömegtulajdonságok kiszámítására.
- Meg kell említeni a tervezőprogramok alkalmazásának még egy lehetőségét a szemléltetésben. A demonstrációs forgató-

könyv állományok készítésével ugyanis egy mozgás, egy folyamat modellezhető és így a szemléltetésnek egy hatékony, korszerű eszközéhez juthatunk.

Irodalomjegyzék:

- [1] Pintér Miklós: Szilárdtestek modellezése AutoCAD Release 12 Verzióval
ComputerBooks, Budapest, 1993.
- [2] AutoCAD Release 12 Referencia könyv
1992. Autodesk, Inc.
- [3] AutoCAD Release 12 Fehasznlói kézikönyvek
1992. Autodesk, Inc.
- [4] Magasszintű Szilárdtest Modellező Kiterjesztés Referencia Kézikönyv 2.1 verzió
1992. Autodesk, Inc.